



| | | |
|---|---|---|
| (51) 国際特許分類6 B60L 3/00 | A1 | (11) 国際公開番号 WO97/47491 (43) 国際公開日 1997年12月18日(18.12.97) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP97/01978 (22) 国際出願日 1997年6月10日(10.06.97) (30) 優先権データ 特願平8/154359 1996年6月14日(14.06.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日野自動車工業株式会社 (HINO JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒191 東京都日野市日野台3丁目1番地1 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 小池哲夫(KOIKE, Tetsuo)[JP/JP] 〒192 東京都八王子市北野台4丁目3番地10 Tokyo, (JP) 増田 敦(MASUDA, Atsushi)[JP/JP] 〒204 東京都清瀬市下宿1丁目1番地16-206 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 井出直孝(IDE, Naotaka) 〒177 東京都練馬区関町北二丁目26番18号 Tokyo, (JP) | (81) 指定国 CN, DE, GB, KR, SE, US. 添付公開書類 国際調査報告書 | |

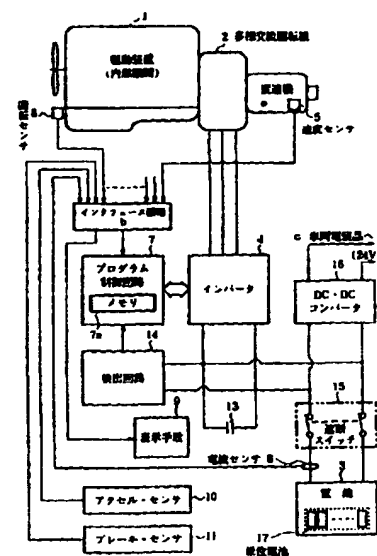
(54) Title: CONTROLLER FOR ON-VEHICLE BATTERY

(54) 発明の名称 車載電池の制御装置

(57) Abstract

An assist to the driving device (internal combustion engine) by a polyphase AC rotating machine and the charging of a battery on a hybrid car are controlled in accordance with the state of the battery. The current and voltage of the battery are measured when the on-vehicle battery is discharged and charged and a program control circuit controls the alternating current and direct current between the battery and the polyphase AC rotating machine connected to the driving device or the discharge current when auxiliary power is given to the driving device through an inverter which makes DC-AC conversion. Since the charging and discharging currents of the battery are limited in accordance with the charged state of the battery, the battery is prevented from being charged and discharged evenly regardless of the charged state of the battery and the charging efficiency of the battery can be improved. At the same time, the service life of the battery can be prolonged.

- 1 ... driving device (internal combustion engine)
- 2 ... polyphase AC rotary machine
- 3 ... battery
- 4 ... inverter
- 5 ... speed sensor
- 6 ... rotation sensor
- 7 ... program control circuit
- 7a ... memory
- 9 ... current sensor
- 9 ... displaying means
- 10 ... accelerator sensor
- 11 ... brake sensor
- 14 ... detection circuit
- 15 ... cut-off switch
- 16 ... DC-DC converter
- 17 ... unit cell
- a ... transmission
- b ... interface circuit
- c ... to electrical equipment of vehicle



(57) 要約

ハイブリッド・カーにおける多相交流回転機による駆動装置（内燃機関）へのアシストおよび電池への充電を電池の状態に応じて行えるようにする。

車両に搭載された電池の放電時および充電時の電流、電圧を測定し、プログラム制御回路がこの測定された電流、電圧の情報に基づき、電池と車両の駆動装置に連結された多相交流回転機との間の交流直流もしくは直流交流変換を行うインバータを介して駆動装置に補助動力を与えよときの放電電流を制御する。

電池の充電状態に応じて充放電電流が制限されるので、電池の充電量の多少にかかわらず一様に充放電が行われることが避けられ、充電効率を高めるとともに、電池の使用寿命を増大することができる。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|-------------|----|----------|----|------------|
| AL | アルバニア | ES | スペイン | LR | リベリア | SG | シンガポール |
| AM | アルメニア | FI | フィンランド | LS | レソト | SI | スロヴェニア |
| AT | オーストリア | FR | フランス | LT | リトアニア | SK | スロヴァキア共和国 |
| AU | オーストラリア | GA | ガボン | LU | ルクセンブルグ | SL | シエラレオネ |
| AZ | アゼルバイジャン | GB | 英国 | LV | ラトヴィア | SN | セネガル |
| BA | ボスニア・エルツェゴビナ | GE | グルジア | MC | モナコ | SZ | スワジランド |
| BB | バルバドス | GH | ガーナ | MD | モルドヴァ共和国 | TD | チャード |
| BE | ベルギー | GM | ガンビア | MG | マダガスカル | TG | トーゴ |
| BF | ブルキナ・ファソ | GN | ギニア | MK | マケドニア共和国 | TJ | タジキスタン |
| BG | ブルガリア | GR | ギリシャ | | ラヴィア共和国 | TM | トルクメニスタン |
| BJ | ベナン | HU | ハンガリー | ML | マリ | TR | トルコ |
| BR | ブラジル | ID | インドネシア | MN | モンゴル | TT | トリニダード・トバゴ |
| BY | ベラルーシ | IE | アイルランド | MR | モーリタニア | UA | ウクライナ |
| CA | カナダ | IL | イスラエル | MW | マラウイ | UG | ウガンダ |
| CF | 中央アフリカ共和国 | IS | アイスランド | MX | メキシコ | US | 米国 |
| CG | コンゴ | IT | イタリア | NE | ニジェール | UZ | ウズベキスタン |
| CH | スイス | JP | 日本 | NL | オランダ | VN | ヴェトナム |
| CI | コート・ジボアール | KE | ケニア | NO | ノルウェー | YU | ユーゴスラビア |
| CM | カメルーン | KG | キルギスタン | NZ | ニュージーランド | ZW | ジンバブエ |
| CN | 中国 | KP | 朝鮮民主主義人民共和国 | PL | ポーランド | | |
| CU | キューバ | KR | 大韓民国 | PT | ポルトガル | | |
| CZ | チェコ共和国 | KZ | カザフスタン | RO | ルーマニア | | |
| DE | ドイツ | LC | セントルシア | RU | ロシア連邦 | | |
| DK | デンマーク | LI | リヒテンシュタイン | SD | スーダン | | |
| EE | エストニア | LK | スリランカ | SE | スウェーデン | | |

明 細 書

車載電池の制御装置

〔技術分野〕

本発明は走行動力として電動機を使用する電気自動車に利用する。本発明は、車載用の充電可能な電池の充放電制御に関する。本発明は、走行動力として内燃機関および電動機を併用するハイブリッド・カーのために開発されたものであるが、充電可能な電池を車両に搭載し、この電池エネルギーを走行に利用する自動車に広く利用することができる。

〔背景技術〕

本願出願人は、H I M R の名称で内燃機関および電動機を併用するハイブリッド・カーを開発し製造販売している。この自動車は、内燃機関のクランク軸に三相交流のかご形誘導機を連結し、大型の電池を車両に搭載し、この電池と交流誘導機との間を双方向のインバータにより結合し、このインバータをプログラム制御回路により制御するように構成されたものである（WO 88/06107号参照）。

この装置では、車両が加速するときにはこの交流誘導機に与える回転磁界を交流誘導機が電動機になるように制御し、車両が減速するときにはこの交流誘導機に与える回転磁界を交流誘導機が発電機になるように制御される。そして交流誘導機が電動機として利用されるときには電池は放電し、発電機として利用されるときには電池が充電するように、すなわち回生制動が行われるように制御するものである。

この装置は、大型バスに搭載され、市街地の路線バスおよび環境汚染をきわめて小さくすることが必要な地域の登山バスなどに実用されている。一方近年、自動車の内燃機関からの排気による環境汚染は大きい問題となり、自動車の価格がなお高く燃料が多少高価であっても、都会の市街地を走行する大部分の自動車が電気自動車になる可能性が論じられるまでになった。

上記HIMRは、車両に電池室を設け、大量生産により安価に入手できる端子電圧12Vの電池を単位電池とし、これを25個この電池室に搭載し、電氣的に直列に接続して全体の端子電圧が $12V \times 25 = 300V$ となるように構成して走行用のエネルギーを供給する電池として利用している。

ここで「単位電池」とは、多数個を直列接続することにより走行用のエネルギーを供給する電池を構成する単位となるものである。例えば鉛電池の場合は、化学的性質から最小の単位電池の端子電圧は2Vであるが、一般にこの2Vの電池を複数個直列に接続して一つの筐体に収容した電池が市販されている。例えば鉛電池の場合は、単位電池の端子電圧は、2V、4V、6V、12V、24Vなどである。鉛電池以外の電池でも、その化学的性質およびその直列接続する数により単位電池の端子電圧が定まる。

本願出願人は単位電池の監視について、国際特許出願（PCT/JP96/00966号、WO96/32651公報参照）を出願した。

この装置は、接続ケーブルによって直列に接続された多数n個（例えば25個）の単位電池の（+）端子および（-）端子間の電圧が設定値以下であることを検出する電圧検出回路が備えられ、この電圧検出回路には、（+）端子、（-）端子間の電圧が第一の設定値（ V_1 ）以下であるときに充電が必要な状態にあるとして赤色で発光表示する第一の発光表示回路と、（+）端子、（-）端子間の電圧が第二の設定値（ V_2 ）を越えるときに充電された状態にあるとして緑色で発光表示する第二の発光表示回路が含まれていて、その発光表示によって充電状態すなわち空腹であるか満腹であるかを通知するものである。

本願発明者は、上記HIMRの車両について多数の走行記録および保守記録を得ることができた。電池は充放電を繰り返すとともに劣化するから、ある時期がくると電池を交換することが必要になるが、従来技術では充放電制御について電池の寿命のことが考慮されていない。すなわち、従来は電気自動車の電池の充放電制御をその電気自動車の走行条件によって行うように構成されていて、そのときの電池の状態を制御装置に取込み、その電池の状態を考慮して行うようには

なっていなかった。

さらに詳しく説明すると、例えば電池の標準端子電圧が上述のように300Vであるとすると、回生制動により充電を行う場合には、従来は、その端子電圧が所定の限界値（例えば380V）を越えると、電池を破損するおそれがあるから限界値以上にはならないように制御する、という制御は行われている。しかし、この限界値は実際には電池の充電量が大きいとき（満腹時）の安全値であり、電池の状態が良いとき（電池の劣化がなく空腹であるとき）にはさらに端子電圧を高くしても効率的な充電を行うことができる。これは、電池が新品でありかつ空腹でブレーキペダルが踏まれて制動状態にあるときに、ブレーキシューの摩擦熱として放熱してしまうエネルギーを小さくし、さらに多くのエネルギーを回生制動により電池に充電還元して利用することができることを意味する。

ハイブリッド自動車で、アクセルペダルが踏まれ車両が加速状態にあるときにも同様である。すなわち、加速状態にあるときには必要なトルクを内燃機関と電動機とで分担することになるが、同じアクセルペダルの踏み代（同じトルク）であっても、そのときの電池の状態が良いとき（電池の劣化がなく充電状態が満腹であるとき）には、放電電流を大きくして内燃機関の負担を軽減させるように制御して、環境汚染を小さくすることができる。電池の充電量が悪いとき（電池の劣化が進んでいる、あるいは充電状態が空腹であるとき）には、電池の負担を軽減させて内燃機関の負担を多くするように制御することができるはずである。

さらに詳しい観測から、単位電池を例えば25個直列接続した状態で放電させると、エネルギーは25個の単位電池からそれぞれ均等にエネルギーが放出されるのではないことが分かった。直列接続して充電を行う場合も全部の単位電池が均等に充電されるのではない。これを電気的特性から見ると、それぞれの単位電池の内部抵抗（ R ）が均一ではないとすると理解しやすい。直列接続であるから電流（ I ）は均一であるが、充電の場合も放電の場合も、単位時間当たりの充電あるいは放電のエネルギー（ $I^2 R$ ）は均一にならない。内部抵抗の高い単位電池は充電時に端子電圧が他の単位電池より高く、放電時には逆に端子電圧が他の単位電

池より低くなる。実際にこれを均一であるとして全体の標準電圧あるいは定格電圧で充放電を繰返し実行すると、内部抵抗の高い電池は充電時に過充電になってしまい、その単位電池だけを加速度的に劣化させることになる。また、内部抵抗の大きい単位電池は、直列接続により充放電を行っても、その電池温度が高くなって他の単位電池とは異なる特性となり、その単位電池だけが先に劣化してしまうことになる。

すなわち、充電電流の最大値あるいは放電電流の最大値は、電池全体の状況だけでなく、個々の単位電池の状況にしたがって決定することが電池寿命を長くするために重要な要素であることがわかった。

発明者は、単位電池の製造ロットが同一のものを一つの電池室に収容するなどさまざまな試みをした。車両が新車のうちは各単位電池の特性がそろっていても、車両が長く使用されてゆくと特性にばらつきが生じ、不均一な劣化が加速されてゆくことがわかった。一般に、電池の交換は単位電池毎に行うのではなく、全体を一斉に交換するのであるから、全体を均一な条件で制御することは、明らかに電池の寿命を短くしている原因である。電池を大量に使用し大量に廃棄することは環境汚染の新たな原因となる。

本発明はこのような背景に行われたものであって、電池の充放電状態を観測しその状態に応じた駆動装置へのアシストおよび電池への充電を行うことができる装置を提供することを目的とする。本発明は、単に電池の充電状態、すなわち空腹であるか満腹であるかということだけでなく、電池が新品であるか劣化が進んでいる状態であるかによりその電池に適する充電および放電の制御を行うことを目的とする。本発明は電池の充放電効率をよくするとともに、電池の使用寿命を長くすることを目的とする。本発明は、ブレーキにより消失するエネルギーを少なくしてできるだけ多くのエネルギーを回生することを目的とする。本発明は、単位電池の特性にばらつきがあっても、長期間の使用によりそのばらつきが拡大されることがない制御装置を提供することを目的とする。本発明は、電気自動車の電池コストを低くすることを目的とする。本発明は、電池の保守を簡単化することを

目的とする。

〔発明の開示〕

本発明は、ハイブリッド・カーにおける多相交流回転機による駆動装置へのアシスト領域を区分する境界線を電池の劣化状態に応じて設定することを特徴とする。ここで電池の劣化状態とは、単に電池の充電状態が空腹であるか満腹であるかというだけではなく、電池が新品であるか劣化が進んでいるかを含めて判定するものである。

すなわち、本発明の第一の観点は、電池の放電電流制御に係るもので、車両の駆動装置に連結された多相交流回転機と、車両に搭載された電池とこの多相交流回転機との間に設けられ交流直流もしくは直流交流変換を行うインバータと、このインバータを制御するプログラム制御回路とを備え、前記電池について放電時の電流電圧およびまたは充電時の電流電圧を測定する手段を備え、前記プログラム制御回路は、前記手段により測定された電圧電流の情報に基づき前記電池に前記インバータを介して行う放電電流の制御を行う手段を含むことを特徴とする。

前記プログラム制御回路は、電池の劣化程度に応じて放電時の電流電圧特性およびまたは充電時の電流電圧特性があらかじめマップとして記憶されたメモリと、前記測定する手段により測定された放電時もしくは充電時の電流電圧特性と前記メモリに記憶されたマップとを比較することにより、その電池の劣化程度を識別する手段と、アクセルペダルの踏込量を取込み、その踏込量に対応する駆動トルクを発生させるための放電電流の大きさを前記識別する手段により識別された劣化程度にしたがって加減する手段とを含むことが望ましい。

電池の充放電時における電流電圧は常に変動する。この放電時および充電時またはそのいずれかの電流電圧を常時測定し、プログラム制御回路がこの測定された電圧電流の情報に基づきインバータを制御する。インバータはこの制御にしたがって電池と多相交流回転機との間の直流交流変換を行い、多相交流回転機に連結された駆動装置に駆動力を付与する。

電池の劣化は端子電圧と放電電流または充電電流の電圧電流特性を監視するこ

とによってその程度を知ることができる。端子電圧と放電電流の特性の一例を示すと、図5の右側に示すように、その電流電圧特性は劣化の程度に応じて S_{10} ないし S_{13} のように変化する。充電を要する電圧を第一設定値 V_1 としたときに、電池が新品であるときには放電特性は S_{10} のようになっているから、その放電電流は I_{10} である。これに対して劣化が進んでいてそろそろ交換を必要とする状態の放電特性は S_{13} のようになる。このときの放電電流は I_{13} ($I_{13} < I_{10}$)となる。この電流電圧特性をあらかじめメモリに記憶しておき、実際に測定される電流電圧特性から、そのときの電池の状態に適する制御を行うことができる。すなわち、このような制御は、単に電池が充電状態、すなわち満腹であるか空腹であるかによって制御するのではなく、電池の劣化がどの程度に進んでいるかを含めて制御するものである。

また、端子電圧と充電電流の関係では、図5左側に示すように、電池の劣化の程度に応じてその電流電圧特性は S_{20} ないし S_{23} のようになる。充電完了電圧を第二設定値 V_2 としたときに、正常な新品の電池であれば充電特性は S_{20} のようになり充電電流 I_{20} となるが、破線で示す交換を必要とする状態の電池であるときには、その放電特性は S_{23} のようになり、充電電流は I_{23} ($I_{23} < I_{20}$)となる。このように充放電特性は劣化の程度に応じて変化し、劣化が進むにしたがって同じ端子電圧の値であっても放電電流および充電電流は減少する。

このような電池の劣化程度に応じた放電時および充電時の電流電圧特性をプログラム制御回路のメモリにマップとして記憶しておき、測定された放電時もしくは充電時の電流電圧値とメモリに記憶されたマップとを比較することによりその電池の劣化程度を識別し、その劣化の程度に応じて放電する電流を制御する。

電池からの放電はアクセルペダルが踏込まれたことによって行われるが、プログラム制御回路はアクセルペダルの踏込量に対応する駆動トルクを発生させるための放電電流の大きさをマップとの比較で識別された劣化の程度にしたがって加減し放電する電流を制限する。

本発明の第二の観点は、電池の充電電流制御にかかわるもので、車両の駆動装

置に連結された多相交流回転機と、車両に搭載された電池とこの多相交流回転機との間に設けられ交流直流もしくは直流交流変換を行うインバータと、このインバータを制御するプログラム制御回路とを備え、前記電池について放電時の電流電圧およびまたは充電時の電流電圧を測定する手段を備え、前記プログラム制御回路は、前記手段により測定された電圧電流の情報に基づき前記電池に前記インバータを介して行う充電電流の制御を行う手段を含むことを特徴とする。

前記プログラム制御回路は、電池の劣化程度に応じて放電時の電流電圧特性およびまたは充電時の電流電圧特性があらかじめマップとして記憶されたメモリと、前記測定する手段により測定された放電時もしくは充電時の電流電圧特性と前記メモリに記憶されたマップとを比較することにより、その電池の劣化程度を識別する手段と、ブレーキ圧力を取込み、その圧力に対応する回生制動トルクを発生させるための充電電流の大きさを前記識別する手段により識別された劣化程度にしたがって加減する手段を含むことが望ましい。

充電電流制御の場合も放電電流制御と同様に測定された電圧電流の情報に基づきメモリに記憶されたマップと比較し電池劣化の程度を識別し、その劣化の程度に応じて充電する電流を制御する。

電池への充電はブレーキペダルが踏込まれたこと、またはエンジン・ブレーキの状態になったことによって行われるが、プログラム制御回路はブレーキ圧力およびその時のエンジン回転速度を取込み、対応する回生制動トルクを発生させるための充電電流の大きさをマップとの比較で識別された劣化の程度にしたがって加減し充電する電流を制限する。

このような充放電電流の制御を行うことにより、そのときの電池の状態に応じた駆動装置へのアシストおよび電池への充電を行うことができ、電池の充放電効率をよくするとともに、電池の使用寿命を長くすることができる。さらに、ブレーキにより消失するエネルギーをできるだけ少なくしてエネルギーを多く回生し、単位電池の特性にばらつきがあっても長期間の使用によりそのばらつきが拡大することを防止することができる。

本発明の第三の観点は、上述のようなプログラム制御回路に必要なソフトウェアが記録された記録媒体である。このソフトウェアには上記したマップを含み、自動車の製造工程の一つとして、あるいはこの自動車の修理工程の一つとして、プログラム制御回路にインストールされる。このような記録媒体を特許の対象とする。

〔図面の簡単な説明〕

図 1 は本発明実施例の全体構成を示すブロック図。

図 2 は本発明実施例における高圧電池の構成を示すブロック図。

図 3 は本発明実施例における単位電池の構成を示す斜視図。

図 4 は本発明実施例における単位電池により構成された高圧電池の実装状態を示す斜視図。

図 5 は本発明実施例にかかわる電池の充放電特性を示す図。

図 6 は本発明実施例における電池劣化の識別動作の流れを示すフローチャート。

図 7 は本発明実施例における充放電電流制御の動作の流れを示すフローチャート。

図 8 は本発明実施例における充放電電流の制御状態を説明する図。

〔発明を実施するための最良の形態〕

〔実施例〕

次に、本発明実施例を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明実施例の全体構成を示すブロック図である。

本発明実施例は、車両の駆動装置（内燃機関）1 に連結された多相交流回転機 2 と、車両に搭載された電池 3 とこの多相交流回転機 2 との間に設けられ交流直流もしくは直流交流変換を行うインバータ 4 と、この車両の走行速度を検出する速度センサ 5 と、駆動装置（内燃機関）1 の回転速度を検出する回転センサ 6 と、速度センサ 5 および回転センサ 6 の出力にしたがってインバータ 4 を制御するプログラム制御回路 7 と、電池 3 の充放電電流を検出する電流センサ 8 と、電池 3 の情報を表示する表示手段 9 と、アクセルペダルの踏込量を検出するアクセル

・センサ１０と、ブレーキペダルの操作を検出するブレーキ・センサ１１とが備えられる。

速度センサ５、回転センサ６、表示手段９、アクセル・センサ１０およびブレーキ・センサ１１はインタフェース回路１２を介してプログラム制御回路７に接続される。このプログラム制御回路７には、図１では省略されているが、ギヤ位置センサ、発電機温度センサ、クラッチ・センサなどが接続される。

なお、インバータ４の直流側にはコンデンサ１３が接続され、電池３にはインバータ４の出力電圧を検出する検出回路１４が接続されるとともに、遮断スイッチ１５を介してＤＣ・ＤＣコンバータ１６が接続される。電池３は多数ｎ個の単位電池１７により構成される。

さらに、本発明の特徴として、電池３について放電時の電流電圧および充電時の電流電圧を測定する手段が備えられる。プログラム制御回路７には、前記電流電圧を測定する手段により測定された電圧電流の情報に基づき電池３にインバータ４を介して行う放電電流の制御を行う手段と、電池３の劣化程度に応じて放電時の電流電圧特性および充電時またはそのいずれかの電流電圧特性があらかじめマップとして記憶されたメモリ７ａと、前記測定する手段により測定された放電時もしくは充電時の電流電圧特性とメモリ７ａに記憶されたマップとを比較することにより、その電池の劣化程度を識別する手段と、アクセルペダルの踏込量をアクセル・センサ１０から取込み、その踏込量に対応する駆動トルクを発生させるための放電電流の大きさを前記識別する手段により識別された劣化程度にしたがって加減する手段と、前記電流電圧を測定する手段により測定された電圧電流の情報に基づき電池３にインバータ４を介して行う充電電流の制御を行う手段と、ブレーキ・センサ１１からブレーキ圧力を取込み、その圧力に対応する回生制動トルクを発生させるための充電電流の大きさを前記識別する手段により識別された劣化程度にしたがって加減する手段とが含まれる。

図２は本発明実施例における高压電池の構成を示すブロック図、図３は本発明実施例における単位電池の構成を示す斜視図、図４は本発明実施例における単位

電池により構成された高圧電池の実装状態を示す斜視図である。

単位電池 17 は多数 n 個（この例では 25 個）が接続ケーブル 18 により直列に接続され、その（+）端子 17a および（-）端子 17b の電圧が設定値以下であることを検出する検出ユニット 19 が一對の接続具 20 により接続される。

これら n 個の単位電池は、図 4 に示すように、車体の中央下部に設けられた電池室内のバッテリーキャリア 21 に収納され、外部とは開閉扉 22 により遮蔽される。

検出ユニット 19 には、（+）端子 17a、（-）端子 17b 間の電圧が第一設定値（ V_1 ）以下であるときに所定充電量に満たない状態にあるとして赤色で発光する第一の発光表示回路 19a と、（+）端子 17a、（-）端子 17b 間の電圧が第二の設定値（ V_2 ）を越えるときに所定充電量にあるとして緑色で発光表示する第二の発光表示回路 19b とが備えられる。

図 5 は本発明実施例にかかわる電池の充放電特性を示す図である。電池の劣化は使用時の端子電圧と放電電流または充電電流との関係によって観測することができる。端子電圧と放電電流の関係では、同図右側に示すように、充電を要する電圧を第一設定値 V_1 としたときに、電池に劣化がなければその放電特性は S_{10} を示し、端子電圧が V_1 のときの放電電流は I_{10} となる。電池がやや劣化しその特性が S_{11} を示していれば放電電流は I_{10} よりも小さい I_{11} となる。電池がさらに劣化しその特性が S_{12} を示していれば放電電流は I_{11} よりも小さい I_{13} となる。電池が完全に劣化した状態にあればその放電特性は S_{13} となり、等しい端子電圧 V_1 ではその放電電流は I_{12} よりも小さい I_{13} となる。

また、充電特性について説明すると、端子電圧と充電電流の関係では、電池が正常であればその充電特性は S_{20} となり、端子電圧 V_2 のときの充電電流は I_{20} となる。電池がやや劣化しその特性が S_{21} を示していれば端子電圧 V_2 のときの充電電流は I_{20} よりも小さい I_{21} となる。電池がさらに劣化しその特性が S_{22} を示していれば等しい端子電圧 V_2 のときの充電電流は I_{21} よりも小さい I_{22} となる。電池が完全に劣化した状態にあればその充電特性は S_{23} を示し、端子電圧 V_2

のときの充電電流は I_{22} よりも小さい I_{23} となる。

このような電池の劣化の程度に応じた充放電時の複数の特性がプログラム制御回路7のメモリ7aにあらかじめ記憶される。

ここで、本発明実施例のプログラム制御回路による充放電電流の制御動作について説明する。図6は本発明実施例における電池劣化の識別動作の流れを示すフローチャート、図7は本発明実施例における充放電電流制御の動作の流れを示すフローチャートである。

プログラム制御回路は、検出手段14および電流センサ8が検出した電圧値および電流値を取込み、メモリ7aにあらかじめ記憶された電圧電流特性マップと比較し電池3の劣化程度を識別する。この識別により電池3の良好度のクラス分けを行う。すなわち、図5に示す複数の特性 $S_{10} \sim S_{13}$ あるいは $S_{20} \sim S_{23}$ のうちのどれに属するかを判別する。その電圧電流値をメモリ7aに記憶するとともに表示手段9に図形的に大略区分して表示する。

次いで、アクセルペダルあるいはブレーキペダルのいずれが操作されたかにより、加速しようとしているのか、あるいは制動しようとしているのかを判別する。

加速しようとしている場合は、アクセル・センサ10からアクセルペダルの踏込量を取込み、その踏込量に対応して必要とされる駆動トルクを演算する。ここで先にメモリ7aに記録した電池3の良好度を示すクラスを取込み、このクラスによって示される電池3の劣化の程度にしたがって電気エネルギーの分担を設定する。この電気エネルギーの分担は、例えば図8の右側に示すように、必要とされる駆動トルクに対し、電池3が良好な状態であれば斜線で示す駆動トルクを発生させるための放電を行い、電池3が良好な状態でなければ網目で示す駆動トルクを発生させるための放電を行うように多相交流回転機2のスリップ率を制御する。

また、制動を行おうとしている場合は、ブレーキ・センサ11からブレーキ圧力を取込み、このブレーキ圧力に対応して必要とされる制動トルクを演算する。次いで、先にメモリ7aに記録した電池3の良好度を示すクラスを取込み、このクラスによって示される電池3の劣化の程度にしたがって電気エネルギーの分担を

設定する。このエネルギーの分担は、例えば図8の左側に示すように、必要とされる制動トルクに対し、電池3が良好な状態であれば斜線で示す制動トルクを発生させるための充電を行い、電池3が良好でなければ網目で示す制動トルクを発生させるための充電を行うように多相交流回転機2のスリップ率を制御する。

上記のような制御を行うことにより、電池の劣化程度に応じて電池に無理がかからないように充電または放電を制御することができるから、電池の寿命を長くすることができる。さらに、単位電池の特性にばらつきがあっても、そのばらつきが拡大することを防止し、総じて電池を交換するまでの時間を長くすることができる。

以上説明したように本発明によれば、電池の充電および放電を電池の状態に応じて制御することができる。すなわち、単に電池が空腹であるか満腹であるかということだけではなく、電池が新品であるか劣化しているかに応じてそれぞれの電池に適する制御を行うことができる。これにより、電池の使用寿命を長くすることができる。また、電池の充放電効率をよくするとともに、ブレーキにより消失するエネルギーを少なくしできるだけ多くのエネルギーを回生することができる。本発明により、単位電池の特性にばらつきがあっても、長期間の使用によりそのばらつきが拡大することを小さくすることができる。本発明により、電気自動車の電池コストを低くすることができ、電池の保守を簡単化することができる。

請求の範囲

1. 車両の駆動装置に連結された多相交流回転機と、車両に搭載された電池とこの多相交流回転機との間に設けられ交流直流もしくは直流交流変換を行うインバータと、このインバータを制御するプログラム制御回路とを備え、

前記電池について放電時の電流電圧およびまたは充電時の電流電圧を測定する手段を備え、

前記プログラム制御回路は、前記手段により測定された電圧電流の情報に基づき前記電池に前記インバータを介して行う放電電流の制御を行う手段を含む

ことを特徴とする車載電池の制御装置。

2. 前記プログラム制御回路は、電池の劣化程度に応じて放電時の電流電圧特性およびまたは充電時の電流電圧特性があらかじめマップとして記憶されたメモリと、前記測定する手段により測定された放電時もしくは充電時の電流電圧特性と前記メモリに記憶されたマップとを比較することにより、その電池の劣化程度を識別する手段を含む請求項1記載の車載電池の制御装置。

3. 前記プログラム制御回路は、アクセルペダルの踏込量を取込み、その踏込量に対応する駆動トルクを発生させるための放電電流の大きさを前記識別する手段により識別された劣化程度にしたがって加減する手段を含む請求項2記載の車載電池の制御装置。

4. 車両の駆動装置に連結された多相交流回転機と、車両に搭載された電池とこの多相交流回転機との間に設けられ交流直流もしくは直流交流変換を行うインバータと、このインバータを制御するプログラム制御回路とを備え、

前記電池について放電時の電流電圧およびまたは充電時の電流電圧を測定する手段を備え、

前記プログラム制御回路は、前記手段により測定された電圧電流の情報に基づき前記電池に前記インバータを介して行う充電電流の制御を行う手段を含む

ことを特徴とする車載電池の制御装置。

5. 前記プログラム制御回路は、電池の劣化程度に応じて放電時の電流電圧特性およびまたは充電時の電流電圧特性があらかじめマップとして記憶されたメモリと、前記測定する手段により測定された放電時もしくは充電時の電流電圧特性と前記メモリに記憶されたマップとを比較することにより、その電池の劣化程度を識別する手段を含む請求項4記載の車載電池の制御装置。

6. 前記プログラム制御回路は、ブレーキ圧力を取込み、その圧力に対応する回生制動トルクを発生させるための充電電流の大きさを前記識別する手段により識別された劣化程度にしたがって加減する手段を含む請求項5記載の車載電池の制御装置。

7. コンピュータ装置を含むハードウェアにインストールすることにより請求項4ないし5のいずれかに記載のプログラム制御回路となるソフトウェアが記録された機械読み取り可能な記憶媒体。

1/7

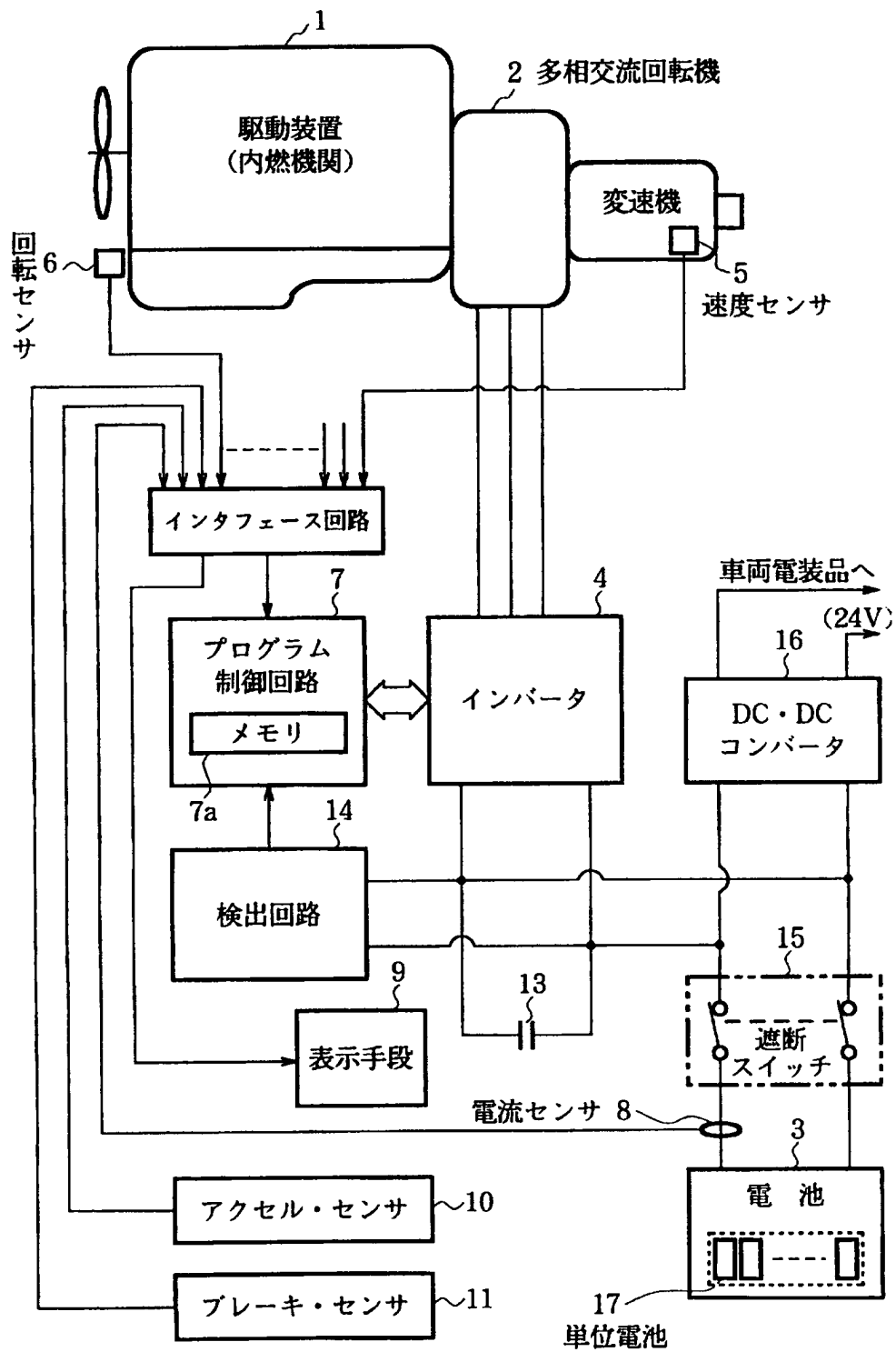


FIG.1

2/7

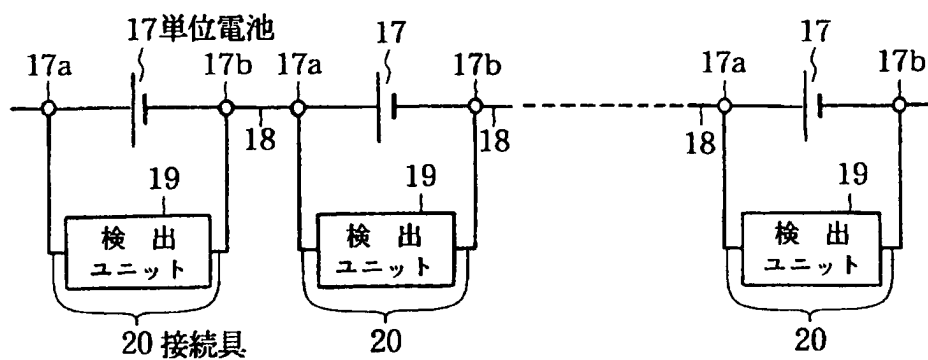


FIG.2

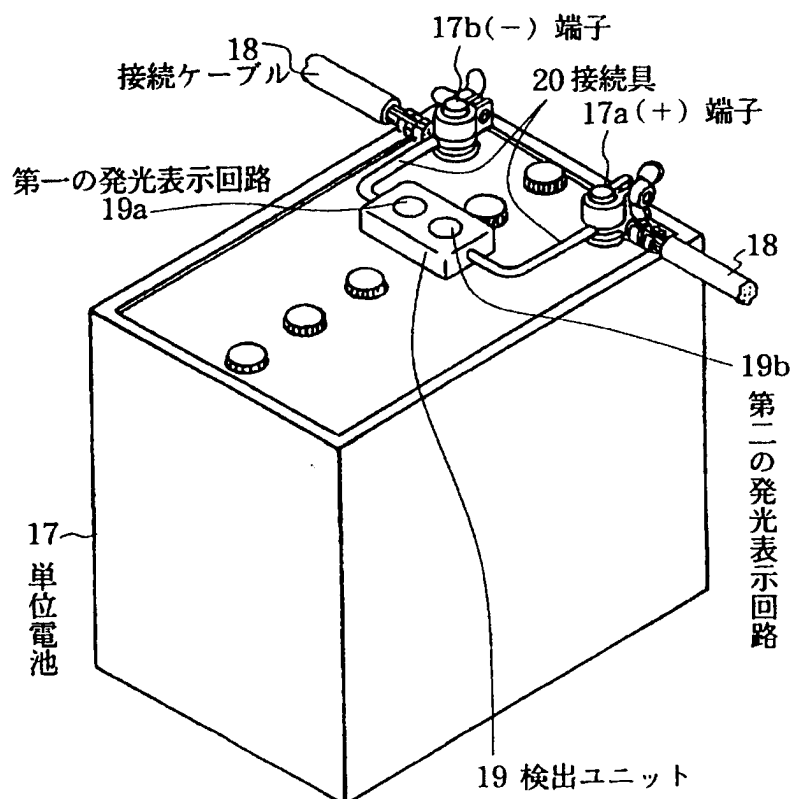


FIG.3

3/7

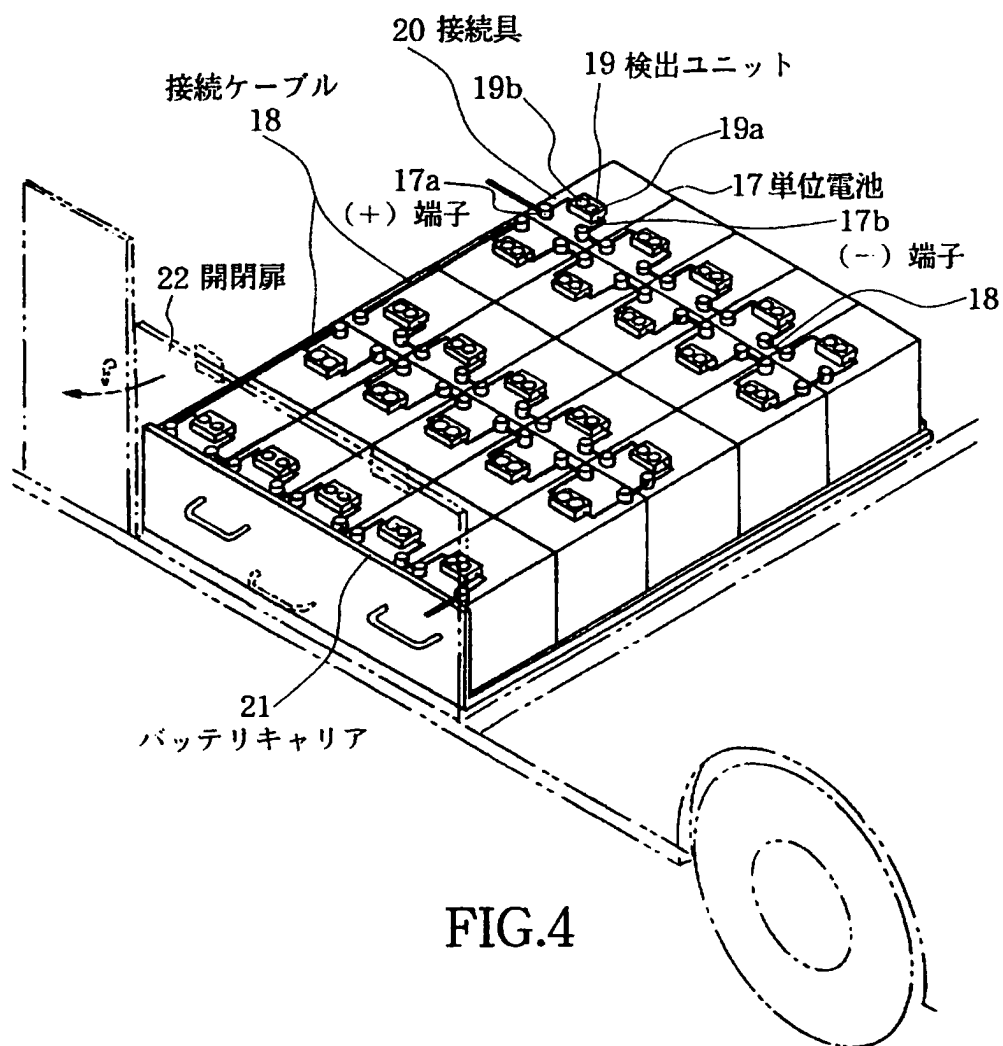


FIG.4

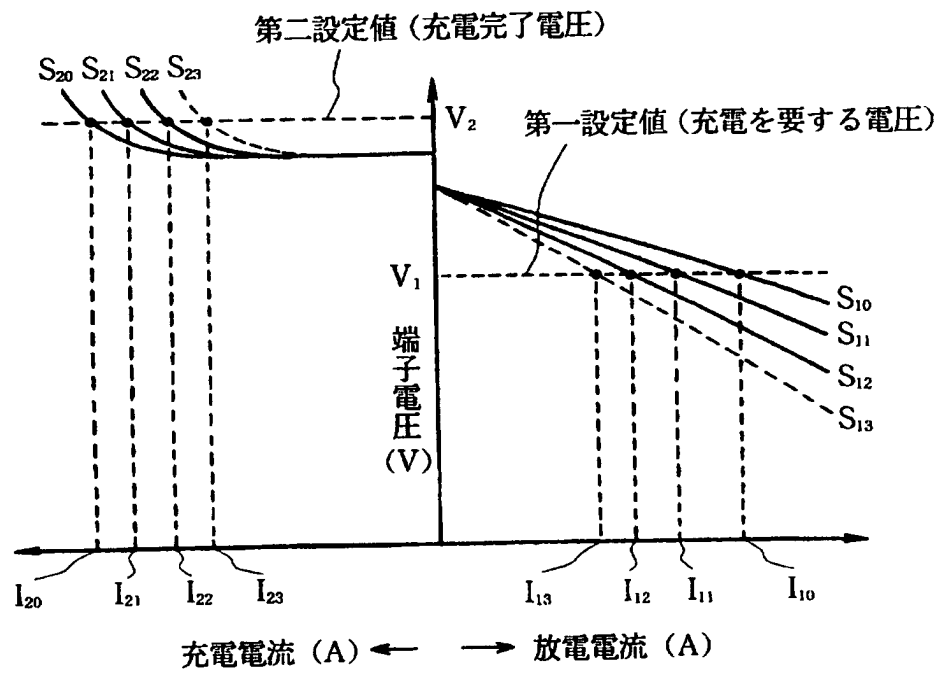


FIG.5

5/7

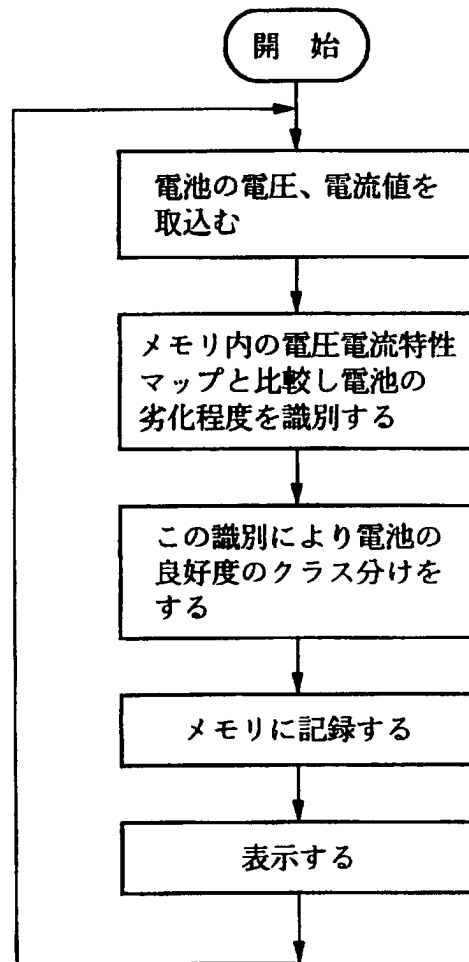


FIG.6

6/7

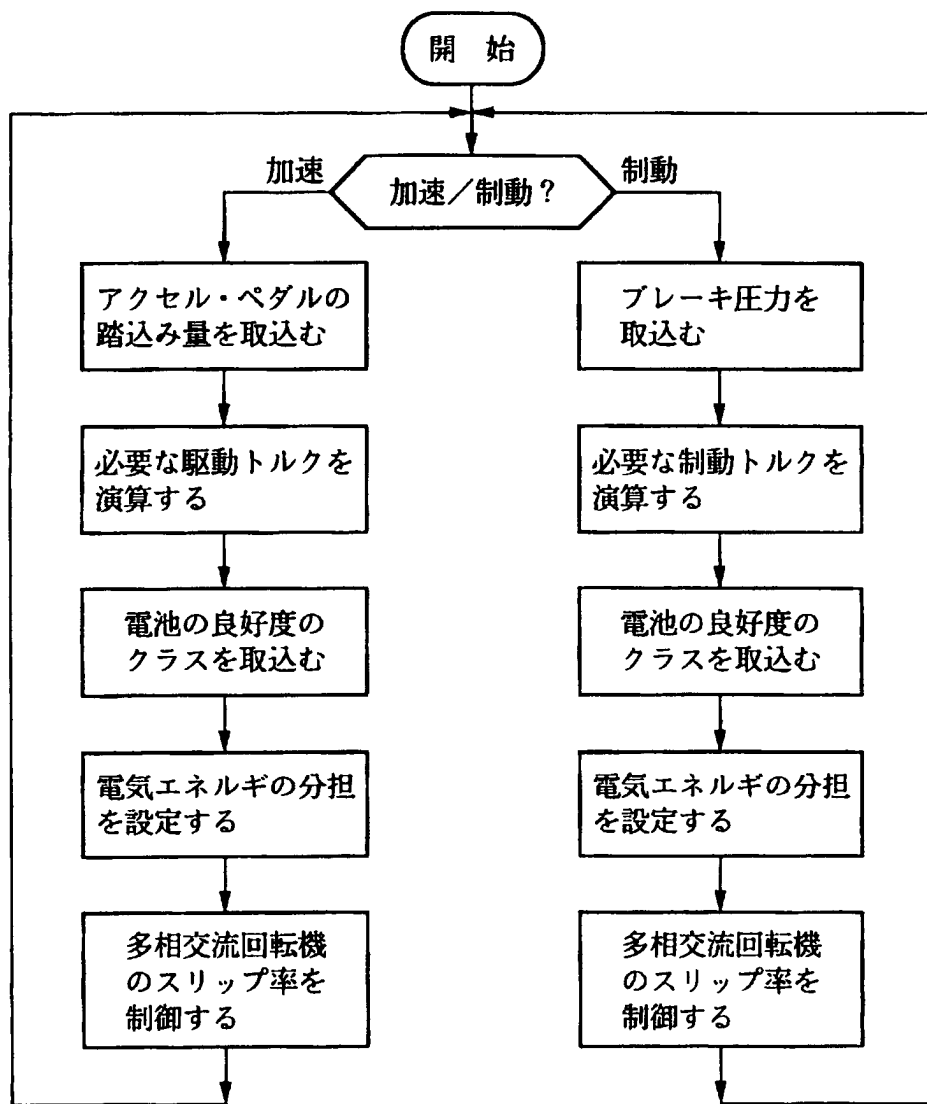


FIG.7

7/7

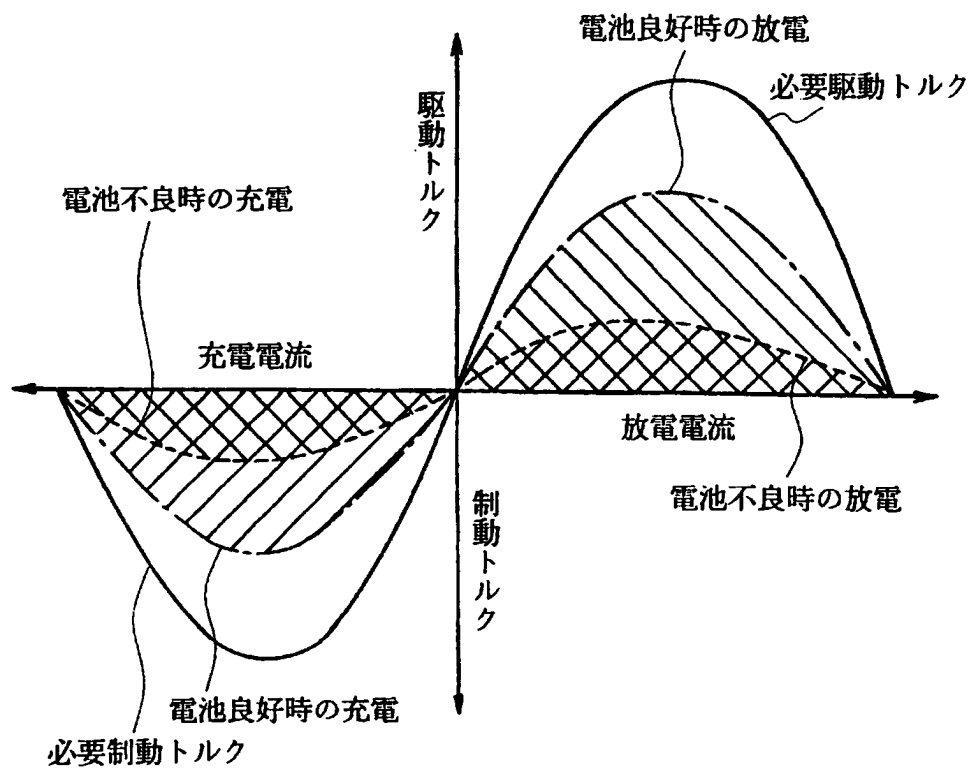


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/01978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ B60L3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ B60L3/00, B60L11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP, 3-203501, A (Aisin AW Co., Ltd.), September 5, 1991 (05. 09. 91) (Family: none) | 1 - 7 |
| A | JP, 6-261411, A (Hino Motors, Ltd.), September 16, 1994 (16. 09. 94) (Family: none) | 1 - 7 |
| A | JP, 7-274306, A (Hino Motors, Ltd.), October 20, 1995 (20. 10. 95) (Family: none) | 1 - 7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

July 29, 1997 (29. 07. 97)

Date of mailing of the international search report

August 12, 1997 (12. 08. 97)


Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

| | | |
|--|---|--|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁸ B60L3/00 | | |
| B. 調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁸ B60L3/00, B60L11/00 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | J P, 3-203501, A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 5. 9月, 1991 (05. 09. 91) (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | J P, 6-261411, A (日野自動車工業株式会社) 16. 9月, 1994 (16. 09. 94) (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | J P, 7-274306, A (日野自動車工業株式会社) 20. 10月, 1995 (20. 10. 95) (ファミリーなし) | 1-7 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 29. 07. 97 | | 国際調査報告の発送日 12.08.97 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 長 馬 望  電話番号 03-3581-1101 内線 3316 |

CLIPPEDIMAGE= WO009747491A1
PUB-NO: WO009747491A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9747491 A1
TITLE: CONTROLLER FOR ON-VEHICLE BATTERY

PUBN-DATE: December 18, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| KOIKE, TETSUO | JP |
| MASUDA, ATSUSHI | JP |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| HINO MOTORS LTD | JP |
| KOIKE TETSUO | JP |
| MASUDA ATSUSHI | JP |

APPL-NO: JP09701978
APPL-DATE: June 10, 1997

PRIORITY-DATA: JP15435996A (June 14, 1996)
INT-CL_(IPC): B60L003/00
EUR-CL (EPC): B60L011/18

ABSTRACT:

<CHG DATE=19980203 STATUS=O>An assist to the driving device (internal combustion engine) by a polyphase AC rotating machine and the charging of a battery on a hybrid car are controlled in accordance with the state of the battery. The current and voltage of the battery are measured when the on-vehicle battery is discharged and charged and a program control circuit controls the alternating current and direct current between the battery and the polyphase AC rotating machine connected to the driving device or the discharge current when auxiliary power is given to the driving device through an inverter which makes DC-AC conversion. Since the charging and discharging currents of the battery are limited in accordance with the charged state of the battery, the battery is prevented from being charged and discharged evenly regardless of the charged state of the battery and the charging efficiency of the battery can be improved. At the same time, the service life of the battery can be prolonged.